

(19) HU
MAGYAR
NÉPKÖZTÁRSASÁG



ORSZÁGOS
TALÁLMÁNYI
HIVATAL

SZABADALMI LEÍRÁS

SZOLGÁLATI TALÁLMÁNY

A bejelentés napja: (22) 1983. XI. 21. (21) 3990/83

A közzététel napja: (41) (42) 1985. IX. 30.

Megjelent: (45) 1988. 07. 18.

(11)
189778
B

Nemzetközi
osztály/elzet:
(51) NSZO,

E 04 B 1/32

E 04 B 7/08

Országos Találmányi Hivatal
Szabadalmi Tárca
TULAJDONA

Feltaláló(k): (72)

Száva István, okt.építésmérnök, 45%, dr. Halász István,
30%, Rencz Ferenc, 25%, okt.építésmérnökök, Budapest

Szabadalmas: (71)

VEGYTERV Vegyműveket Tervező Vállalat, Budapest

(54)

Kupola héjelemekből, valamint sablon és eljárás a héjelemek előállítására

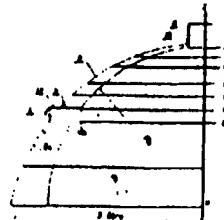
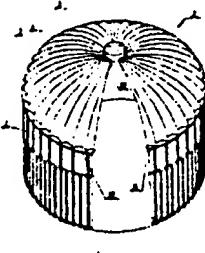
(57) KIVONAT

A találmány tárgya héjelemekből álló, gömböv alakú kupola közel körív alakú terek lefedésére, valamint sablon (alakmás, öntöminta stb.) és eljárás a héjelemek előállítására.

A találmány szerinti kupola lényege, hogy kettős görbületű, hosszirányban konvex, keresztrányban konkáv felületű héjelemekből (2) áll. A héjelemek (2) az alsó összefogó koszorúhoz (11) a felső összefogó gyűrűhöz (9) és egymáshoz kapcsolóelemekkel (5) vannak rögzítve.

A találmány szerinti sablon munkafelülete a héjelem (2) alakjának felel meg, azzal a különbséggel, hogy alsó végét előnyösen a belső gömbfelület (G_b) egyenlítői főkörének síkja (K) vagy egy ehhez közel sík határolja.

A találmány szerinti eljárás lényege, hogy a héjelemet a sablon felső, keskenyebb végétől mért olyan hosszúságban készítjük, amely a kupolát befoglaló gömböv kontúrjának hosszúsága.



A találmány tárgya héjelemekből álló, gömböv alakú kupola közel körív alakú terek lefedésére, valamint sablon (alakmás, öntőminta stb.) és eljárás a héjelemek előállítására.

A kör vagy ezt megközelítő alaprajzú terek lefedése az emberi ősi építőtevékenységének kezdete óta foglalkoztatja. A fejlődés útja az óskor habarcs nélküli köbölözésből a hatalmas barokk székesegyházak kupoláihoz vezetett; a római Szent Péter székesegyház kupolájának átmérője pl. 42.m.

Korunk építéstechnológiái törekvései, amelyek a minél kevesebb helyszíni munka, a könnyű, előregyártott építőelemek alkalmazása és ezzel a nagy és bonyolult állványrendszerek kiküszöbölése irányában mutatnak, nem kedveznek a kupola alakú lefedések alkalmazásának, habár ezek számos előnyel bírnak. Ezért több ilyan próbálkozás ismert, amelynek célja könnyű elemekből összeállított kupola kidolgozása.

Körálpajzú terek lefedésére kézenfekvőnek mutatkozott műanyag héjszerkezetek alkalmazása, csekély önsúlyuk és kedvező szilárdsági tulajdonságai miatt. Eddig számos gömbsüveg, gömböv vagy hasonló alakú héjszerkezetet készült, de legfeljebb 20 m átmérővel, míg a redőzött héjszerkezetek eddig legnagyobb átmérője 7,5 m volt; ezek egydarabban kerültek beüzemelésre. A radarkupola gömbhéjákat többé-kevésbé bonyolult idomokból – gyakran sűkönökből – állítják össze, amelyek anyaga műanyag, falvastagsága 50–75 mm. Egy plantárium (Armagh) 15,25 m támaszközű műanyag gömbkupolája. 24 db szabélyből lézűlt, amelyek minden egyikének tömege 350 kg és a teljes kupolának a lefedi területre vonatkozatott, fajlagos tömege 46 kg/m² volt. Egy sportlétesítmény 68 m átmérőjű kupolája alumínium tartószerkezeten elhelyezett kb. 500 db elemből készült és fajlagos tömege 55 kg/m² volt. (Seachting: Bauen mit Kunststoffen, pp. 207., 493., 499., 502.).

Ismertek továbbá kettős görbületű elemekből összeállított egyéb kupolaszerkezetek, hiperbolikus paraboloid, vagy egyéb görbe felületű elemekből (U.o.: p. 503-504., 517-518.). Ezeknek a kupolaszerkezeteknek a fajlagos tömegét 15 kg/m² értékre csökkentették, de ez alá az érték alá nem sikerült lenni. Ezek az ismert elemek azonban olyan alakúak, hogy minden két irányú görbületük konvex, míg attal a szomszédos elemek egymáshoz illesztése a kupola legnélyebben, csapadékvizet elvezető helyeit kezeli és ezért tömítése és szigetelése nehezen valósítható meg.

Valamennyi ismert megoldás közös hátránya, hogy az elemek geometriája függ a lefedésre kerülő tér méretétől; különböző átmérőkhöz különböző méretű, egyedileg gyártott elemek szükségesek.

Találmányunk célja héjelemekből összeállított kupola kidolgozása olyan elemekből összeállítva, amelyek a különböző áthidalási méretekhez csak lvhosszúságukban különböznek, s így azonos sablonban gyártathatók és a szomszédos héjelemek összeillesztése a héjkupola külső burkoló felületén helyezkedik el.

Találmányunk azon a felismerésen alapul, hogy a kitűzött cél elérhető, ha a különböző méretű áthidalásokhoz tartozó különböző héjkupolákat azonos gömbsugarú gömböv burkolató felületekkel készítjük, de a gömbövet alul határoló szélességi kör a gömbfelületnek olyan magasságában helyezzük el, hogy átmérője az áthidalandó nyílás méretének felejen meg. Ugyanodon a különböző kupolákhoz szükséges héjelemek csak lvhosszúságukban különböznek és azonos sablonban gyártathatók. A legnagyobb áthida-

lást a gömbfelület főkörére eredményezi.

Felismertük továbbá, hogy a kettős görbületű héjelem kétirányú görbületét ellenére kell kialakítani, vagyis míg a héjelem hosszirányú görbülete konvex, addig a keresztrányú görbületének konkávnak kell lennie. Ugy módon érhető el ugyanis, hogy a szomszédos héjelemek egymáshoz kapcsolódó peremei a héjkupola külső burkoló felületén, míg a konkáv felület alkotta vályú a héjelem legnagyobb helyein helyezkedjen el. Ezáltal a csapadékvíz nem az illesztések, hanem folyamatos felület mentén áramlik.

A találmány szerinti kupola lényege tehát, hogy kettős görbületű, hosszirányban konvex, keresztrányban konkáv felületű héjelemekből áll. A héjelemek az alsó összefogó koszorúhoz, a felső összefogó gyűrűhöz és egymáshoz kapcsolódóelemekkel vannak rögzítve.

A héjelem egy középső vályóból és ennek két szélénél lévő csatlakozó peremből áll. A héjemet két közös függőleges tengelyű, de nem koncentrikus gömbfelület, továbbá ezek két-két szélességi és két-két hosszúsági körének síkjai határolják. A peremek a külső gömbfelület gömbi kétszögeinek részét képezik. A vályú középső alkotója a belső gömbfelület hosszúsági körére esik.

A héjemet a felső végén határoló, a belső gömbfelületen levő szélességi kör átmérője a felső összefogó gyűrű külső átmérőjének felel meg. A héjemet az alsó végén határoló szélességi kör a felső határoló szélességi kör és a belső gömbfelület egyenlítői főköré között helyezkedik el. A vályú keresztnetszete a héjelem felső végétől az alsó végéig folytonosan növekvő görbületű sugarú és lvhosszúságú körív. A héjemet a felső végén felső perem, alsó végén talp van. A héjemet anyaga előnyösen üvegszál erősítésű políészter.

A találmány szerinti sablon munkafelülete a héjelem alakjának felel meg, azzal a különbséggel, hogy alsó végét előnyösen a belső gömbfelület egyenlítői főkörének síkja vagy egy ehhez közelí sín határolja.

A találmány szerinti eljárás lényege, hogy a héjemet a sablon felső, keskenyebb végétől mért olyan hosszúságban készítjük, amely a kupolát befoglaló gömböv kontúrjának lvhosszúságára.

A találmány szerinti kupolát, sablont és a héjelemek előállítására vonatkozó eljárást részletesebben példák keretében ismertetjük. A mellékelt rajzokon:

az 1. ábra egy körkraktár távlati képét,
a 2. ábra a héjemet nem lépték hű oldalnézetét,
a 3. ábra az előbbi felülnézetét,
a 4. ábra egy héjemet közeli öleg lépték hű oldalnézetét.

az 5. ábra két szomszédos héjemet keresztnetszettét, végül

a 6. ábra egy egyenesekkel és körívekkel határolt tér lefedését ábrázolja.

1. példa ·

Ömlesztett anyag tárolására szolgáló 1 körraktárt (1. ábra) olyan kupolával fedünk le, amelyet üvegszál erősítésű políészterből, előregyártott 48 db 2 héjemből (2–4. ábra) állítunk össze.

A kettős görbületű 2 héjemet belülől az R_b sugarú belső G_b gömbfelület, kívülről az R_k sugarú külső G_k gömbfelület határolja. A G_k gömbfelület középpontja a C_b gömbfelület középpontjával közös függőleges Z tengelyen van, de ennél mélyebben, vagyis a két gömbfelület nem koncentrikus. A 2 héjemet keresztnetszete (5. ábra) a körív alakú 3 vályóból és a 4 peremkből áll és a 2 héjemet hossza men-

tén változó méretű. A kopolában a szomszédos 2 héjelemek egymásra lapolt 4 peremcet az 5 kapcsolóelemek kapcsolják össze. A 2 héjelemek 4 peremei a G_k gömbfelülethez simulnak, a 6 belső és a 7 külső éllek a G_k gömbfelületet hosszúsági köreire esnek; a 4 perem gömbi kétszög részét képezi. A 3 vályú középső 8 alkotója a belső G_b gömbfelület hosszúsági körére esik.

A 2 héjelemekből összeállított kopolat belül és kívül egy-egy gömböv burkolja, amelyet a G_b és a G_k gömbfelületekből két-két szélességi kör metszik. Az A sikkú felső határoló szélességi kör bármilyen méretű áthidalás esetén változatlanul ugyanaz és átmérője megfelel a 2 héjelemeket felül összefogó 9 gyűrű külső átmérőjének. A 2 héjemet belülről burkoló G_b gömbfelületi gömböv alsó határoló szélességi körének átmérője megfelel az áthidalás átmérőjének. A példa szerinti esetben $R_b = 25$ m; a B sikkú szélességi körrel határolt kopolat 18 m, a C sikkúval 24 m, az E sikkúval 32 m, az F sikkúval 36 m, a H sikkúval 40 m, a J sikkúval 48 m és végül a K sikkú egyenlítői fókörrel határolt kopolat 50 m átmérőjű tér áthidalására alkalmas. Az alsó határoló szélességi kör sikkja bárholt felvehető és ezzel az áthidalás a $2R_b$ értékén belül bármekkora lehet.

A sablon olyan méretűre készítjük, hogy azzal az A sikkú szélességi kör és az egyenlítő K sikkja között előforduló legnagyobb 2 héjemet legyártatható legyen. A sablonba mindenkor szükségtelenek megfelelő hosszúságú 2 héjemet készítjük.

A 2 héjemet felső végén a 8 gyűrűhöz való csatlakoztatás céljára a 10 felső peremet, míg alsó végén a 11 koszorúhoz csatlakoztatható 12 talpat képezzük ki.

A példa esetében az 1 körraktár belső átmérője 36 m, amelyhez az A és az F sikkok közötti 2 héjemet gyártjuk le. Ennek kopolánának a magassága 7,60 m. A 2 héjemet 3 vályújának falvastagsága 3 mm, a 4 peremek falvastagsága 6 mm, a sikkba kiterített 2 héjemet felületére számított tömeg 6,75 kg/m². Az adott méretű 2 héjemet kiterített felülete 31,5 m², tömege 31,5x6,75=213 kg. A 48 elemből álló kopolat teljes tömege 48x213=10200 kg, ami a lefedett terület egyéssége 10,2 kg/m².

2. példa

Köralaprajzú, 24 m átmérőjű szennyvíztisztító medence lefedésére kopolát készítünk 48 db, az 1. példa szerinti módon készített 2 héjemből. A 2 héjemet felül az A sikkú szélességi kör, aul a 24 m átmérőjű szélességi kör C sikkja határolja. A kopolat magassága 3 m, a kiterített 2 héjemet felülete 12,6 m², tömege 12,6x6,75=85 kg. A héjkopolat teljes tömege 85x48=4080 kg és fajlagos tömege a lefedett 452,4 m²-re 9 kg/m².

3. példa

Köralaprajzú, 24 m átmérőjű bemutató terem 2,50 m magas lábatátra támaszkodó kopolát készítünk az előbbi példákhoz hasonló módon, azzal a különbséggel, hogy a kopolat belülről burkoló G_b gömbfelület sugara, $R_b = 19$ m. A kopolat alul a 24 m átmérőjű szélességi kör sikkja határolja. A kopolat magassága 4,16 m, a kiterített 2 héjemet felülete 13,3 m², tömege 13,3x6,75=90 kg. A kopolat teljes tömege 90x48=4320 kg. A lefedett terület 452 m², az erre számított fajlagos tömeg 9,56 kg/m².

4. példa

Labdajáték tér lefedésére szolgáló héjszerkezetet (6. ábra) készítünk; a játéktér hossza 50 m, szélessége

32 m, a két rövid oldalon félkör alakú lezárással. A játéktér két végén félkör alaprajzú kopolát alkalmazunk. A fél kopolát 24-24 db 2 héjemből készítjük az előző példa szerinti módon, ugyanabban a sablonban. A 2 héjemet alul a 32 m átmérőjű szélességi kör sikkja határolja. A kiterített 2 héjemet felülete 26,98 m², tömege 182 kg és a két fél kopolat fajlagos tömege 19,9 kg/m². A 18 m hosszú, téglalap alakú részt dongahéjalással fedjük le, pl. a 176.632 ljsz. magyar szabadalmi szerinti dongahéj-elemekkel.

A találmány főbb előnyei abban foglalhatók össze, hogy a találmány szerinti héjkopolat és annak elemi önhordók, könnyűek, a kopolat megoldja minden a technikai feladatot. Azáltal, hogy az átlapot peremek a külső burkoló gömbfelületen, míg a vályú középső alkotója a belső érintő gömbfelületen helyezkedik el, a visszárás különösebb intézkedések nélkül is biztosított. A kopolat építészetileg igényes, tetszetős és kifejező, és csekély anyagszállással nagy átmérőjű terek lefedését teszi lehetővé.

A kopolat lehet egy vagy több rétegű, utóbbi esetben tetszés szerinti hosszítelés alkalmazását teszi lehetővé. Szerelése egyszerű; méretétől függően egyben, szakaszonként, vagy elemenként, erre a célra kialakított cszközökkel egyszerűen és könnyen beemelhető és szerelhető, valamint szétszedhető és újra, más helyen felhasználható nehéz útvizonyok és szélsőséges körülmények között is. A kopolat héjemet különböző méretű áthidalásokhoz ugyanabban a sablonban azonos módon állíthatók elő, telepített üzemben.

A kopolat anyaga előnyösen üvegszálérőstésű poliészter, amely a korrózióval ellenáll, könnyű és szilárd. A fajlagosan felhasznált anyagnennyiség és az ehhez felhasznált összes energia rendkívül csekély. A lefedett területre vonatkozóan, a kopolat fajlagos tömege mindenkor 9-11 kg/m².

Szabadalmi igénpontok

1. Héjemetkből álló, gömböv alakú kopolat, közel körív határolású terek lefedésére, a z z a l j e l l e m e z v e , hogy a héjemet (2) áll egy középső vályúból (3) és ennek két szélső éléhez (6) csatlakozó peremekből (4), minnenkettő a héjemet (2) két közös függőleges tengelyű (z), de nem koncentrikus gömbfelület (G_b , G_k), valamint ezek két-két szélességi körének közös sikkja (A, B, C, E, F, H, J, K) és két-két hosszúági körének közös sikkja határolja, továbbá a peremek (4) a külső gömbfelület (G_k) gömbi kétszögéinek részét képezik, végül a vályú (3) középső alkotója (8) a belső gömbfelület (G_b) hosszúági körére esik.

2. Az 1. igénpont szerinti kopolat kiviteli alakja, a z z a l j e l l e m e z v e , hogy a héjemet (2) áll egy középső vályúból (3) és ennek két szélső éléhez (6) csatlakozó peremekből (4), minnenkettő a héjemet (2) két közös függőleges tengelyű (z), de nem koncentrikus gömbfelület (G_b , G_k), valamint ezek két-két szélességi körének közös sikkja (A, B, C, E, F, H, J, K) és két-két hosszúági körének közös sikkja határolja, továbbá a peremek (4) a külső gömbfelület (G_k) gömbi kétszögéinek részét képezik, végül a vályú (3) középső alkotója (8) a belső gömbfelület (G_b) hosszúági körére esik.

3. Az 1. vagy 2. igénpont szerinti kopolat kiviteli alakja, a z z a l j e l l e m e z v e , hogy a héjemet (2) a felső végén határoló, a belső gömbfelületen (G_b) levő szélességi kör (A) átmérője a felső összefogó gyűrű (9) külső átmérőjének felel meg és az alsó végén határoló szélességi kör (B, C, E, F, H, J, K) a felső határoló szélességi kör (A) és a belső gömbfelület (G_b) egyenlítői fókore (K) között helyezkedik el.

4. Az 1-3. igénpontok bármelyike szerinti kupo-

la kiviteli alakja, a z z a l j e l l e m e z v e, hogy a völgyi (3) kereaztmetszete a héjelem (2) felső végétől az alsó végéig folytonosan növekvő görbületi sugarú és fhoszúságú körív, továbbá héjelem (2) felső végén felső perem (10), alsó végén talp (12) van.

5. Az 1-4. igénypontok bármelyik szerinti kupola kiviteli alakja, a z z a l j e l l e m e z v e, hogy a héjelem (2) anyaga műanyag, előnyösen üvegszál erősítésű poliészter.

6. Sablon (alakmás, öntőminta stb.) az 1-5. igény-pontok bármelyik szerinti kúpolá héjelemének elő-

5

10

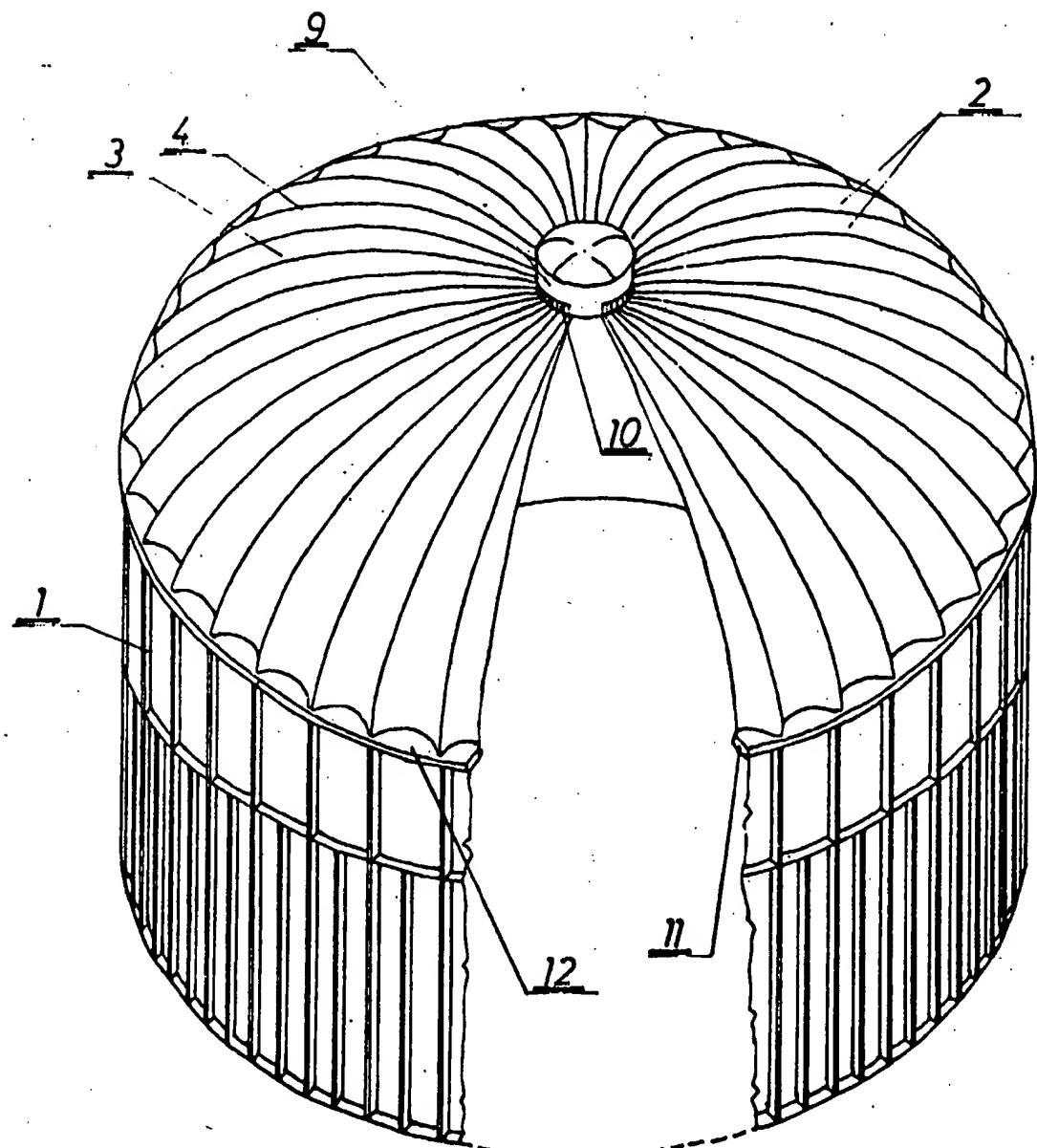
állításához, a z z a l j e l l e m e z v e, hogy munkafejűlete a héjelem (2) alakjának felei mög, azzal a kölönbséggel, hogy az alsó végét határoló sík a belső gömbfelület (G_p) egyenlítői főkörének síkja (K), vagy ennek közelében van.

7. Eljárás az 1-5. igénypontok bármelyik szerinti kupola héjelemének előállítására a 6. igénypont szerinti sablonban, a z z a l j e l l e m e z v e, hogy a héjelement (2) a sablon felső, kekeményebb végétől származott olyan hosszúságban készítjük, amely a kupolát befoglaló gömböv kontúrjának fhoszúsága.

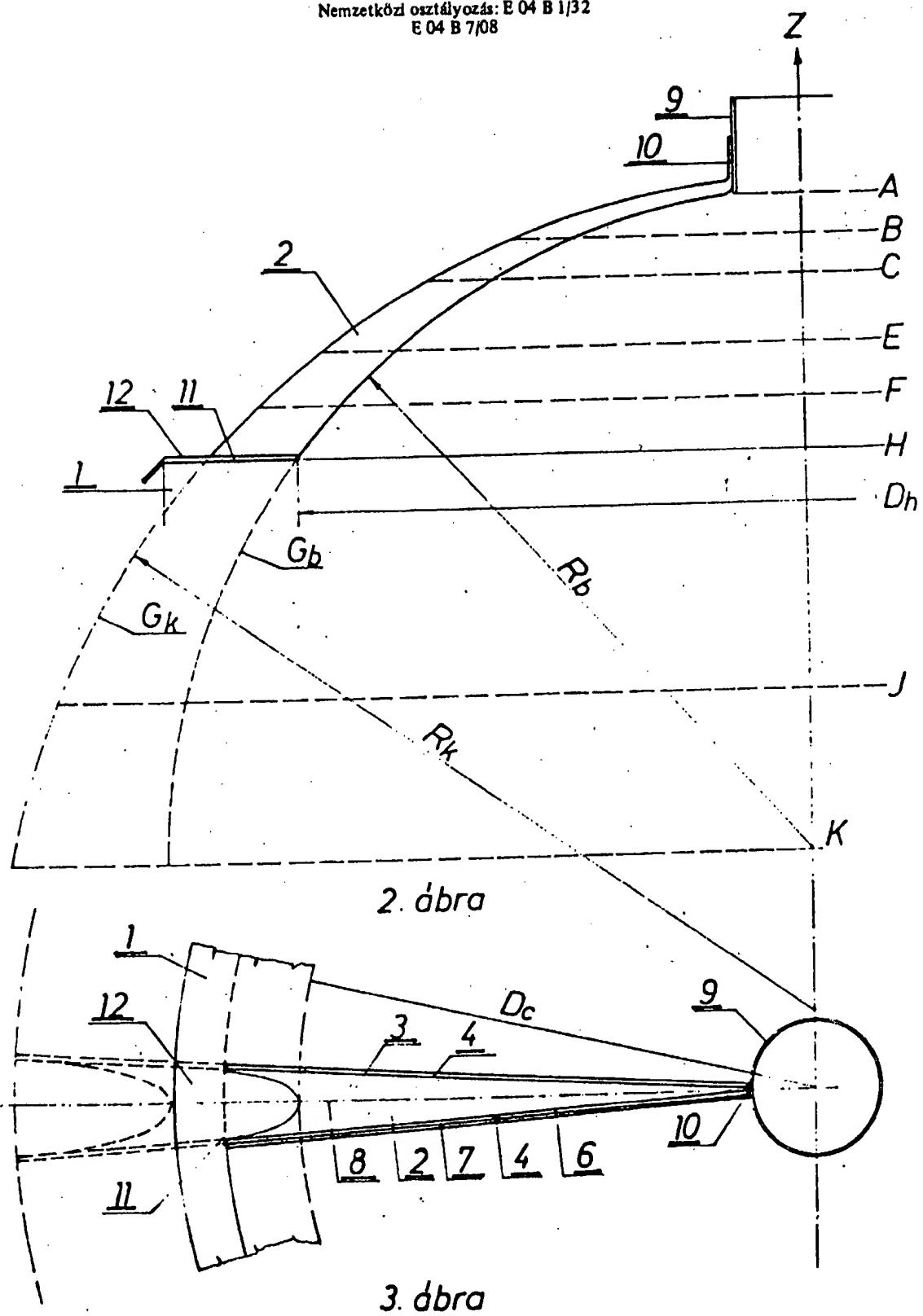
6 db ábra

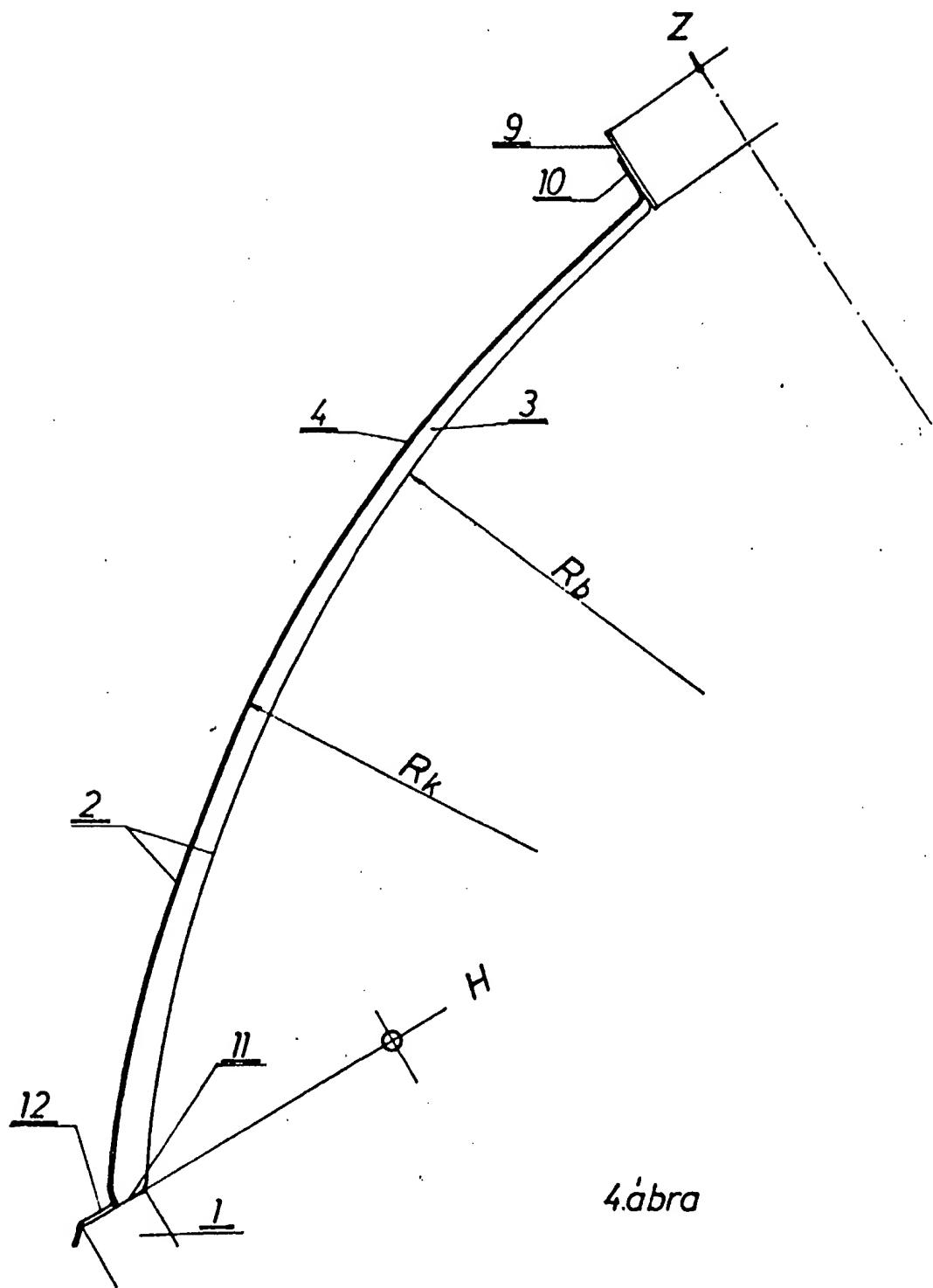
Kiadja: Országos Tádzsányi Hivatal
Felelős kiadó: Himer Zoltán

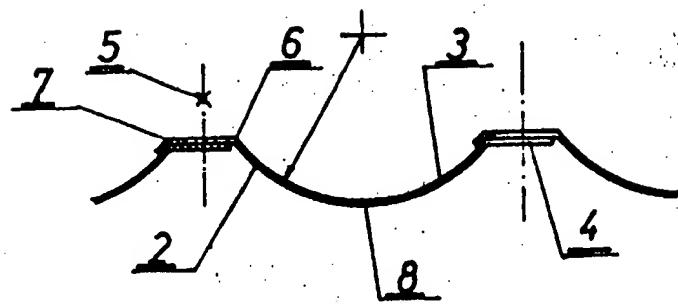
KÓDEX



1. ábra

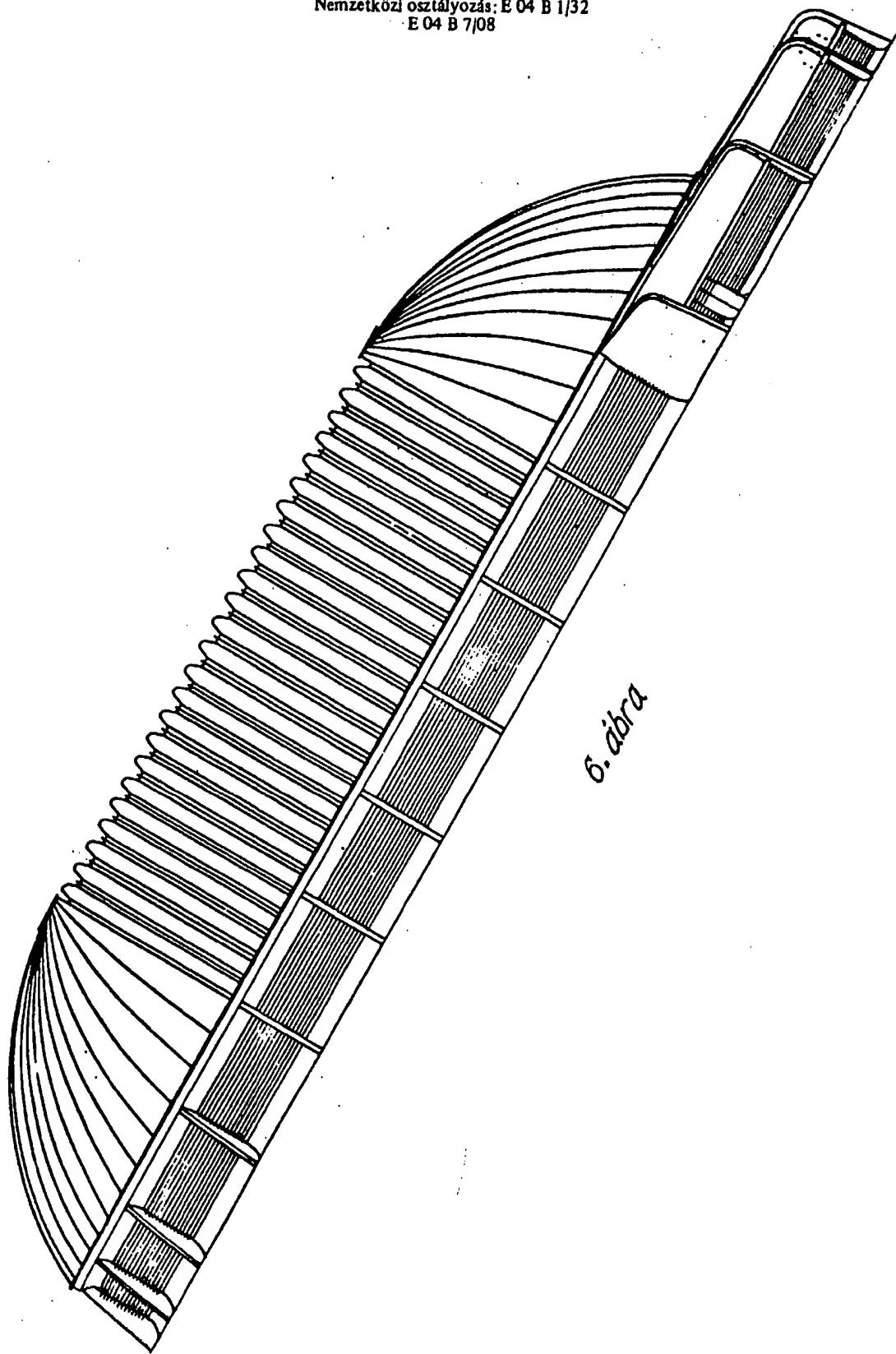






5. ábra

189.778
Nemzetközi osztályozás: E 04 B 1/32
E 04 B 7/08



6. ábra